

JP-11-248930\_E

[Title of the Invention]      COLOR FILTER PLATE, METHOD FOR  
PRODUCING COLOR FILTER PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
ELEMENT USING THE SAME

[Abstract]

[Object] Liquid crystal display element becomes worse in the display quality when it is made for a wide-screen by a drop injecting method, since picture occupies even margin of plate to increase a cell gap in a periphery of plate, namely picture.

[Solving Means] A color filter plate in which projection 5 in a predetermined size branching on a color filter layer 2 comprised of a plural number of coloring layer and on light shield layer 3 of color filter plate 1 having a plural number of light shield layer 3 in a predetermined width is formed; and the center 5a of projection 5 does not accord with the center 3a of light shield layer 3 in a width direction, is used. In addition, the color filter plate is rubbed in a direction from the center of projection to the center of light shield layer, on the surface having an orientation membrane layer.

[Claims]

[Claim 1] A color filter plate that has a plural number of projection in a predetermined size branching on a color filter layer comprised of a plural number of coloring

layer and on a light shield layer of a color filter plate having a plural number of light shield layer in a predetermined width; and the center of the projection does not accord with the center of the light shield layer in a width direction.

[Claim 2] A method for producing a color filter plate, in which the color filter plate of Claim 1 is rubbed on the surface having an orientation membrane layer, wherein the color filter plate is rubbed in a direction from the center of projection to the center of light shield layer.

[Claim 3] A liquid crystal display element that is equipped with the color filter plate produced by the method of Claim 2.

[Claim 4] The color filter plate according to Claim 1, in which the width of projection is smaller than that of light shield layer.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a color filter plate, a method for producing a color filter plate and a liquid crystal display element using the same, which is applicable for image display apparatus, OA instrument including PC or word processor, portable terminals, portable IT instrument and the like.

[0002]

[Description of the Related Art]

Nowadays, liquid crystal plasma EL display is put to a practical use widely.

[0003]

Precisely, the liquid crystal display element falls behind in respect of the image size and screen element number, compared with CRT, but is outstanding in respect of the portability due to weight and volume. Presently, the liquid crystal display element is prepared in about 10 ~ 12 inched - size, having 640 X 480 dots or 600 X 800 X dots of screen element number to manufacture notebook computer or word processor and can display properly even if inferior to CRT in the screen element number.

[0004]

Fig. 6 illustrates a cross-sectional view of color STN liquid crystal display element in a simple matrix-type of convention embodiments.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention]

As illustrated in Fig. 6, display electrode 6 is made on electrode plate 10 orderly. On opposed color filter plate 1, color filter layer 2, light shield layer 3 and further transparent resin layer 4 composed of organic material for filtering property are installed and display electrode 6 is

piled orderly to make orientation membrane layer 7 on these display electrode 6. The electrode plate made above is adhered with sealing material 12 printed on at least one periphery of plate to maintain a gap between electrode plates by spacer 13 and liquid crystal is filled in the gap to constitute liquid crystal display element.

[0006]

Recently, type 12 ~ 17 of screen size is considered in STN and display capacity SVGA, XGA, SXGA or the like pays attention to replace CRT for monitors. Further, display quality is also required to reach a higher level and also the method for producing the same is being investigated a lot.

[0011]

[Means for Solving the Problems]

However, conventional liquid crystal display element that retains a gap between plates (1 and 10) by spacer 13 often causes light disappearance near spacer 13 to decrease the contrast ratio, a display quality index, since the orientation near spacer 13 is different from that without spacer. In order to settle the problem, it is disclosed in Japanese Patent Laid-open. 평성 8-292426 that projection 5 is formed on light shield layer 3 instead of spacer 12 as depicted in Fig. 7 illustrating a cross-sectional view of liquid crystal display element.

[0008]

Notwithstanding, abnormal orientation remains near the periphery of projection even if projection 5 is made onto light shield layer 3. Also, the abnormal orientation portion 14 is affected by a rubbing direction determining the orientation of liquid crystal. Therefore, it is disadvantageous in the half of authorized voltage referred to as counter tank (중간조) that the abnormal orientation portion 14 occurring near projection in a direction to rubbing exit, expands toward picture element portion to decrease the contrast ratio.

[0009]

In order to settle the above-mentioned problems, the object of the present invention is to provide a color filter plate offering a liquid crystal display element displaying more evenly, a method for producing the color filter plate and a liquid crystal display element using the same, in the process for controlling gap by using projections formed onto a plate.

[0010]

[Means for Solving the problems]

In order to accomplish the above-mentioned objects, the present invention has a feature to adopt a color filter plate that has a plural number of projection in a predetermined size branching on a color filter layer

comprised of a plural number of coloring layer and on a light shield layer of a color filter plate having a plural number of light shield layer in a predetermined width; and the center of the projection does not accord with the center of the light shield layer in a width direction.

[0011]

In addition, the present invention has a feature that a color filter plate is rubbed in a direction from the center of projection to the center of light shield layer, in the method for producing a color filter plate rubbed on the surface having an orientation membrane layer.

[0012]

In addition, the present invention has a feature to make a liquid crystal display element that is equipped with the color filter plate produced by the method described above.

[0013]

[Operation]

The present invention will be described more clearly with reference to the attached drawings, Fig. 1 ~ Fig. 6 as follows.

[0014]

(Embodiment 1)

Fig. 1 is a planar view (a) and cross-sectional view (b) of a color filter plate in Embodiment 1 of the present

invention. Fig. 2 is a processing scheme illustrating the rubbing process in Embodiment 1 of the present invention. Fig. 3 is a cross-sectional view of a liquid crystal display element in Embodiment 1 of the present invention.

[0015]

Above all, color filter layer 2, light shield layer 3 in a frame-shape, and transparent resin layer 4 coating the same are formed on color filter plate 1 and further display electrode 6 is made. Besides, projection 5 comprising transparent resin is formed onto light shield layer 3 in a predetermined mode and positioned to discord the center of light shield layer 3. At this moment, projection 5 is made of negative-type photosensitive transparent resin by photolithography method. In a preferred embodiment, projection 5 is adjusted to 10  $\mu\text{m}$  of angle and 5  $\mu\text{m}$  of height when light shield layer 3 is in 25  $\mu\text{m}$  of width and the center 5a of

projection 5 is made out of joint by 5  $\mu$ m from the center 3a of light shield layer 3 in a width direction.

[0016]

After that, orientation membrane layer 7 is formed to control the orientation of liquid crystal molecules onto the color filter plate 1. As illustrated in Fig. 2, rubbing is accomplished from the center of projection toward the center of light shield layer, with a rubbing rug absorbing rayon agent adhered onto rubbing roller 8 (Yoshigawa Gakow YA-20R).

[0017]

Furthermore, opposed display electrode 6 and orientation membrane layer 7 are formed on electrode plate 10 and then treated by rubbing as described above. In a preferred embodiment, the rubbing angle is set to 240° of twist angle in the liquid crystal. Then, sealing material 12 is made by mixing glass fiber for gap control use (not described in Figs) and hardened to make liquid crystal display panel, after color filter plate 1 and electrode plate 10 are joined.

[0018]

Finally, liquid crystal display element is made by injecting liquid crystal 11 into a liquid crystal panel.

[0019]

The liquid crystal panel made above is voltage-authorized and the counter tank is examined. As a result, it



is identified that abnormal orientation portion 14 is accommodated in light shield layer 3 by deviating the position to form liquid crystal display element with a high contrast, although it is observed in the rubbing exit near projection 5.

[0020]

(Embodiment 2)

Fig. 4 is a processing scheme illustrating the rubbing process in Embodiment 2 of the present invention. Fig. 5 is a cross-sectional view of a liquid crystal display element in Embodiment 1 of the present invention.

[0021]

Above all, color filter layer 2, light shield layer 3, and transparent resin layer 4 coating the same are formed on color filter plate 1 as illustrated in Fig. 4(a) and further display electrode 6 and orientation membrane layer 7 are made.

[0022]

Next, projection 5 comprising transparent resin is formed onto the light shield layer 3 of color filter plate 1 in a predetermined mode as illustrated Fig. 4(b) and positioned to discord the center of light shield layer 3. At this moment, projection 5 is made of negative-type photosensitive transparent resin by 포토리소법. In a preferred embodiment, projection 5 is adjusted to 10  $\mu$ m of angle and

5  $\mu$ m of height when light shield layer is in 25  $\mu$ m of width and the center 5a of projection is made out of joint by 5  $\mu$ m from the center of light shield layer in a width direction.

[0023]

Finally, orientation membrane layer 7 on the color filter plate 1 is rubbed onto the surface from the center of projection toward the center of light shield layer, by using rubbing rug 9 (Yoshigawa Gakow YA-20R) absorbing rayon agent adhered onto rubbing roller 8.

[0024]

Furthermore, opposed display electrode 6 and orientation membrane layer 7 are formed on electrode plate 10 and then treated by rubbing as illustrated in Fig. 5. In a preferred embodiment, the rubbing angle is set to 240° of twist angle in the liquid crystal. Then, sealing material 12 is made by mixing glass fiber for gap control use (not described in Figs) and hardened to make liquid crystal display panel, after color filter plate 1 and electrode plate 10 are joined.

[0025]

Finally, liquid crystal display element is made by injecting liquid crystal 11 into a liquid crystal panel. The liquid crystal panel made above is voltage-authorized and the counter tank is examined. As a result, it is identified

that abnormal orientation portion 14 is accommodated in light shield layer 3 by deviating the position to form liquid crystal display element with a high contrast, although it is observed in the rubbing exit near projection 5.

[0026]

In the present embodiment, the method for processing a color filter is not mentioned precisely, but any kinds of processing can be accomplished within the scope of the present invention.

[0027]

Besides in the present embodiment, the rubbing angle is set to  $240^\circ$  of twist angle in STN mode, but the rubbing angle can be set to  $90^\circ$  in TN mode to have the same effect.

[0028]

[Effect of the invention]

As described above, the present invention provides a process for exploiting projections formed on a plate to control a gap between plates of liquid crystal display element, in which the center of projection is adjusted to discord with the center of light shield layer and the rubbing process is accomplished in a specified direction not to affected by the abnormal orientation. Therefore, the liquid crystal display element of the present invention can be displayed uniformly.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a planar view (a) and cross-sectional view (b) of a color filter plate in Embodiment 1 of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a processing scheme illustrating the rubbing process in Embodiment 1 of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a cross-sectional view of a liquid crystal display element in Embodiment 1 of the present invention.

[Fig. 4]

Fig. 4 is a processing scheme illustrating the rubbing process in Embodiment 2 of the present invention.

[Fig. 5]

Fig. 5 is a cross-sectional view of a liquid crystal display element in Embodiment 2 of the present invention.

[Fig. 6]

Fig. 6 is a cross-sectional view of a conventional liquid crystal display element.

[Fig. 7]

Fig. 7 is a cross-sectional view of another conventional liquid crystal display element.

[Reference Numerals]

1: color filter plate

- 2: color filter layer
- 3: light shield layer
- 4: transparent resin layer
- 5: projection
- 6: display electrode
- 7: orientation membrane layer
- 8: rubbing roller
- 9: rubbing rug
- 10: electrode plate
- 11: liquid crystal
- 12: sealing material
- 13: spacer
- 15: abnormal orientation portion

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-248930

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

G02B 5/20

G02F 1/1335

識別記号

101

505

F I

G02B 5/20

G02F 1/1335

101

505

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平10-55366

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月6日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 秦泉寺 哲

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 後藤 任

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

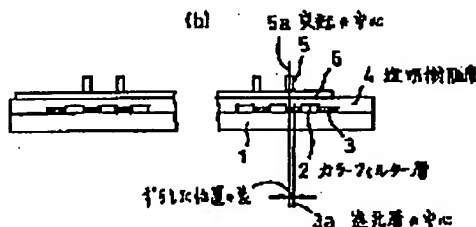
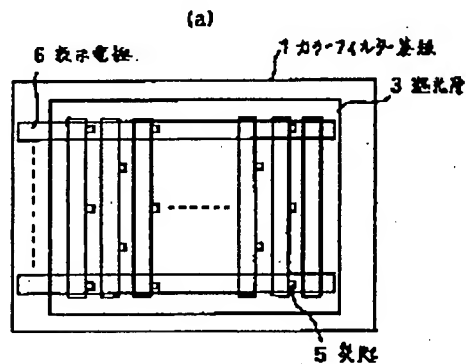
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 カラーフィルター基板、そのカラーフィルター基板の製造方法及びそのカラーフィルター基板を用いた液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 液晶滴下法で大画面の液晶表示素子を作成する場合、基板の端部付近まで画面を割り付けるため、基板周辺即ち画面周辺でのセルギャップが高くなり、液晶表示素子の表示品位を悪くする。

【解決手段】 複数の着色層からなるカラーフィルター層2と、所定の幅からなる遮光層3が形成されたカラーフィルター基板1上の遮光層3上に樹脂からなる所定の大きさの突起5が形成され、且つ突起5の中心5aは遮光層3の幅方向の中心3aと一致しないカラーフィルター基板を用いる。また、配向膜層が形成された上記カラーフィルター基板表面をラビングする際、突起の中心から遮光層の中心方向へラビングする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の着色層からなるカラーフィルター層と所定の幅からなる複数の遮光層が形成されたカラーフィルター基板上の遮光層上に、樹脂からなる所定の大きさの複数の突起が形成され、且つ前記突起の中心は前記遮光層の幅方向の中心と一致しないことを特徴とするカラーフィルター基板。

【請求項2】 配向膜層が形成された請求項1記載のカラーフィルター基板表面をラビングする製造方法において、突起の中心から遮光層の中心方向へラビングすることを特徴とするカラーフィルター基板の製造方法。

【請求項3】 請求項2記載の製造方法により作成されたカラーフィルター基板を具備することを特徴とする液晶表示素子。

【請求項4】 突起の幅方向の大きさが遮光層の幅よりも小さいことを特徴とする請求項1記載のカラーフィルター基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカラーフィルター基板、そのカラーフィルター基板の製造方法及びそのカラーフィルター基板を用いた液晶表示素子に関するものであり、映像表示機器、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどのOA機器、産業分野のハンディ端末機器、携帯型情報通信機器などに用いられるものである。

## 【0002】

【従来の技術】現在、フラットパネルディスプレイとして、液晶・プラズマ・ELディスプレイが実用化され、その用途も幅広いものとなってきている。

【0003】例えば、液晶表示素子はCRTに比べて、画面サイズ、画素数において劣っており、その反面、重量や体積において携帯性に優れた製品分野に位置することができた。現在ではノート型パソコンやワープロで用いられている液晶表示素子として、10～12インチサイズ程度で640×480ドット、又は600×800ドットの画素数が用意されており、CRTの画素数には劣るがディスプレイとして優れた表示を示すことができる。

【0004】図6はこのような従来例の単純マトリクス型のカラーSTN液晶表示素子の構成を示す断面図である。

【0005】図6において、電極基板10の上に表示電極6が順に形成されている。対向するカラーフィルター基板1上にカラーフィルター層2、遮光層3、その上に平滑性を得るために有機物から成る透明樹脂層4を設け、さらに表示電極6を順に形成して、これら表示電極6上に配向膜層7が構成される。このように構成した電極基板はスペーサ13を介し、少なくとも一方の基板の周辺に印刷されたシール材12で電極基板間のギャップを一定に保つように接着されており、そのギャップ中に液晶

11を封入してカラー液晶表示素子を構成している。

【0006】今後、STNでは12型から17型の画面サイズが考えられており、表示容量もSVGAからXGA、SXGAなどもCRT代替モニターとして注目され、その表示品位も従来に比べ高いレベルが要求されてきており、その製造方法もいろいろ検討がなされている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のようなスペーサ13を介し基板(1と10)間のギャップが保たれているような液晶表示素子では、スペーサ13周辺の配向状態がスペーサの無い部分と異なるために、黒表示をする際にスペーサ13周辺で光り抜け現象を生じ表示品位の指標となるコントラスト比を低下させる要因となっていた。この問題を解決する手段として、例えば、図7の特開平8-292426号公報に開示されている液晶表示素子の構成を示す断面図のようにスペーサ13の代わりに遮光層3上に突起5を形成し、光漏れを低減するという液晶表示素子が提案されている。

【0008】しかしながら、遮光層3上に突起5を形成した場合でも、突起周辺に於いて配向異常状態が存在し、その異常配向領域14は液晶の配向状態を決定するラビング方向に対して依存性を持つ。よって、中間調と呼ばれる電圧印加の中途状態において突起周辺のラビング出口方向に生じる異常配向領域14が画素部分まで広がり、コントラスト比を低下させるという問題があった。

【0009】本発明は、以上のような問題点を解決し、液晶表示素子の基板間のギャップ制御に基板上に形成した突起を用いる方法に於いて、表示均一性の高い液晶表示素子を提供するカラーフィルター基板、そのカラーフィルター基板の製造方法及びそのカラーフィルター基板を用いる液晶表示素子の提供を目的とするものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、複数の着色層からなるカラーフィルター層と所定の幅からなる遮光層が形成されたカラーフィルター基板上の遮光層上に樹脂からなる所定の大きさの突起が形成され、且つ前記突起の中心は前記遮光層の幅方向の中心と一致しないことを特徴とするカラーフィルター基板を用いる。

【0011】また、配向膜層が形成された上記カラーフィルター基板表面をラビングする製造方法において、突起の中心から遮光層の中心方向へラビングする。

【0012】また、前記製造方法でラビングされた電極基板を具備した液晶表示素子を形成するものである。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施の形態について、図1から図6を用いて説明する。

【0014】(実施の形態1)図1は本発明の実施の形

態1におけるカラーフィルター基板の平面図(a)及び断面図(b)、図2は本発明の実施の形態1におけるラビング方法を示す工程図、図3は本発明の実施の形態1により作成された液晶表示素子の断面図を示すものである。

【0015】まず、カラーフィルター基板1上にカラーフィルター層2、額縁状の遮光層3及びそれらを被覆する透明樹脂層4を形成し、さらに表示電極6を形成する。さらに遮光層3上に透明樹脂からなる突起5を所定のパターンに形成し、その位置は遮光層3の幅方向の中心と一致しないように配置した。その際、突起5はネガタイプの感光性透明樹脂を用いフォトリソ法により形成し、一例として遮光層3の幅25 $\mu\text{m}$ に対し突起5は10 $\mu\text{m}$ 角、高さ5 $\mu\text{m}$ とし、突起5の中心5aを遮光層3の幅方向の中心3aに対し5 $\mu\text{m}$ ずらした位置に形成した。

【0016】次に上記カラーフィルター基板1上に液晶分子の配向を制御する配向膜層7を形成し、図2に示すようにラビングローラ8に貼り付けたレーヨン製のラビング布9(吉川加工YA-20R)を用いて、突起の中心方向から遮光層の中心方向へとラビングを行った。

【0017】一方、電極基板10には、対向する表示電極6、配向膜層7を形成し、所定のラビング処理を行った。ラビング角度は、一例として液晶のツイスト角が240°となるように設定した。次に、ギャップ制御用のガラスファイバー(図中記載省略)を混入したシール材12を形成し、カラーフィルター基板1と電極基板10を貼り合わせ、シール材12を硬化して、液晶パネルを作成した。

【0018】最後に、液晶パネルに液晶11を注入して液晶表示素子を作成した。

【0019】こうして作成した液晶パネルに電圧を印加して中間調状態を観察したところ、突起5周辺のラビング出口側では配向異常領域14が見られるものの、位置をずらした効果により遮光層3内に収まっており、高コントラストの液晶表示素子が形成されていることが確認できた。

【0020】(実施の形態2)図4は本発明の実施の形態2におけるラビング方法を示す工程図、図5は本発明の実施の形態2により作成された液晶表示素子の断面図を示すものである。

【0021】まず、図4(a)に示すようにカラーフィルター基板1上にカラーフィルター層2、遮光層3及びそれらを被覆する透明樹脂層4を形成し、さらに表示電極6、配向膜層7を形成した。

【0022】次に、図4(b)に示すようにカラーフィルター基板1の遮光層3上に透明樹脂からなる突起5を所定のパターンに形成し、その位置は遮光層3の幅方向の中心と一致しないように配置した。その際、突起5はネガタイプの感光性透明樹脂を用いフォトリソ法により

形成し、一例として遮光層の幅25 $\mu\text{m}$ に対し突起5は10 $\mu\text{m}$ 角、高さ5 $\mu\text{m}$ とし、突起の中心を遮光層の幅方向の中心に対し5 $\mu\text{m}$ ずらした位置に形成した。

【0023】最後に、カラーフィルター基板1上の配向膜層7の表面を、ラビングローラ8に貼り付けたレーヨン製のラビング布9(吉川加工YA-20R)を用いて突起の中心方向から遮光層の中心方向へラビングを行った。

【0024】一方、図5に示すように電極基板10には、対向する表示電極6、配向膜層7を形成し、所定のラビング処理を行った。ラビング角度は、一例として液晶のツイスト角が240°となるように設定した。次に、ギャップ制御用のガラスファイバー(図中記載省略)を混入したシール材12を形成し、カラーフィルター基板1と電極基板10を貼り合わせ、シール材12を硬化して、液晶パネルを作成した。

【0025】最後に、液晶パネルに液晶11を注入して液晶表示素子を作成した。こうして作成した液晶パネルに電圧を印加して中間調状態を観察したところ突起周辺のラビング出口側では配向異常領域14が見られるものの、位置をずらした効果により遮光層3内に収まっており、高コントラストの液晶表示素子が形成されていることが確認できた。

【0026】なお本実施の形態において、カラーフィルターの工法について述べていないが、本発明の構成を満足するものであれば、工法については問わない。

【0027】また、本実施の形態において、ラビング角度が240°であり、STNモードについて述べているが、ラビング角度が90°であるTNモードでも同様の効果が得られる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、液晶表示素子の基板間のギャップ制御に基板上に形成した突起を用いる方法に於いて、遮光層上に形成する突起の位置を遮光層の中心よりずらし、かつラビング方向を特定することで突起周辺に生じる異常配向の影響を少なくすることができるので、表示均一性の高い液晶表示素子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるカラーフィルター基板の平面図(a)と断面図(b)

【図2】本発明の実施の形態1におけるラビング方法を示す工程図

【図3】本発明の実施の形態1における液晶表示素子の断面図

【図4】本発明の実施の形態2におけるラビング方法を示す工程図

【図5】本発明の実施の形態2における液晶表示素子の断面図

【図6】従来の液晶表示素子の構成を示す断面図



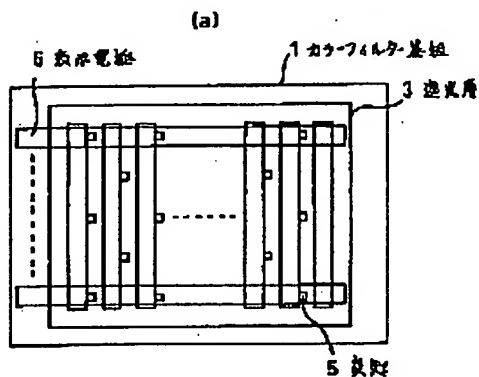
【図7】従来の液晶表示素子の他の構成を示す断面図

【符号の説明】

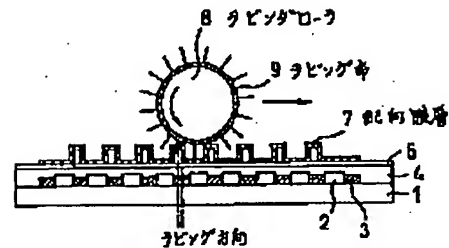
- 1 カラーフィルター基板
- 2 カラーフィルター層
- 3 遮光層
- 4 透明樹脂層
- 5 突起
- 6 表示電極

- 7 配向膜層
- 8 ラビングローラ
- 9 ラビング布
- 10 電極基板
- 11 液晶
- 12 シール材
- 13 スペース
- 14 異常配向領域

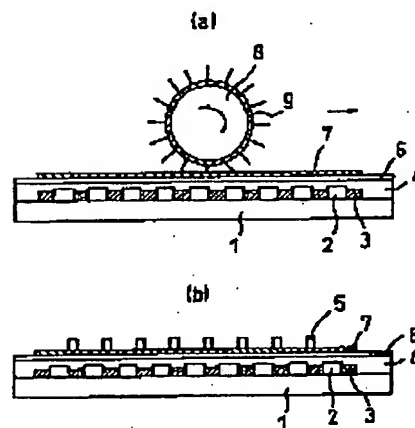
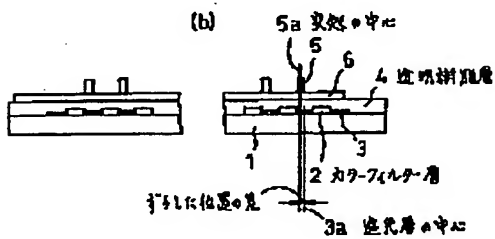
【図1】



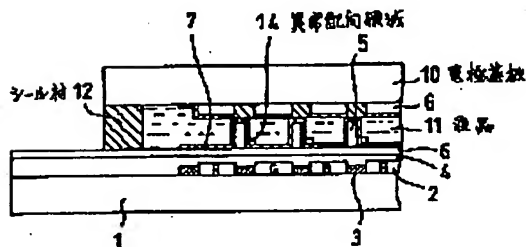
【図2】



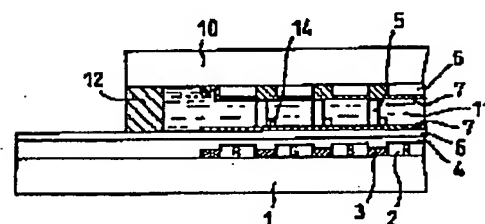
【図4】



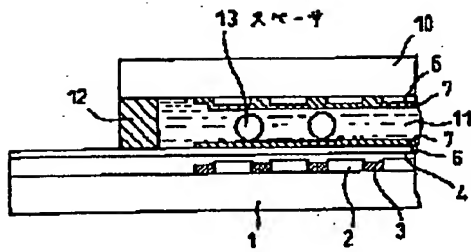
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

